Trilce
ACADEMIA

Curso:

Física

Tema:

Fuerzas

Ciclo:

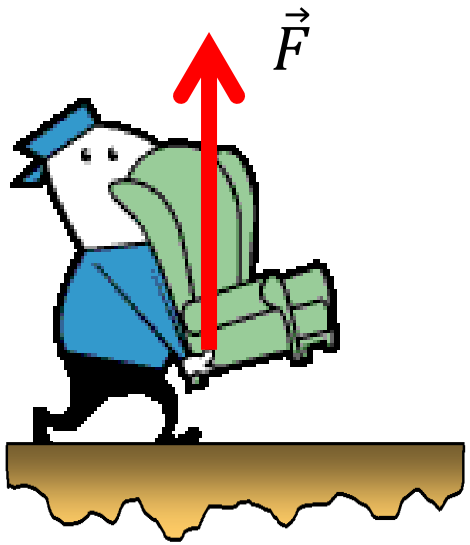
Anual

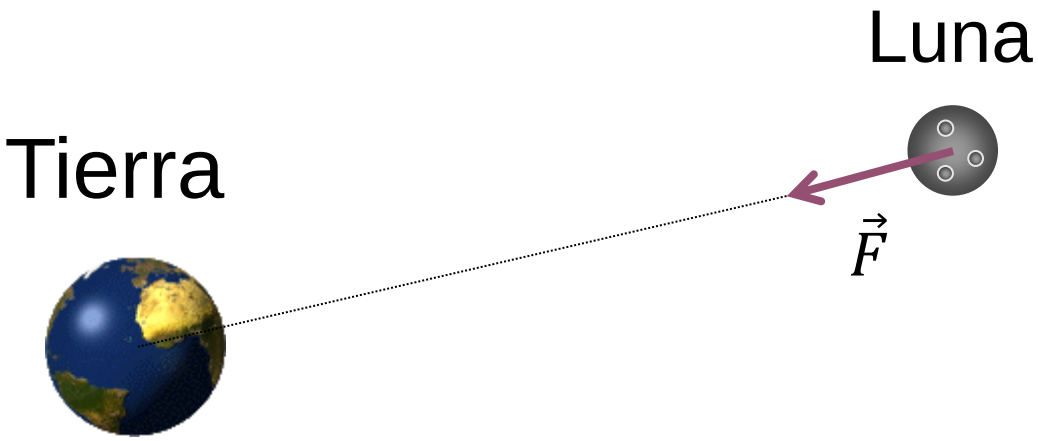
Semana:

8

FUERZA ($\vec{F}$)

Es una cantidad física vectorial que resulta de la interacción mutua entre dos cuerpos, ya sea por contacto directo o a distancia.





Trilce
ACADEMIA

UNIDAD DE FUERZA

De acuerdo con convenios internacionales, por unidad de fuerza se ha adoptado 1 newton, definido como la fuerza que en el transcurso de 1 s varía la velocidad de un cuerpo de 1 kg de masa en 1 m/s.

La designación abreviada de la unidad de fuerza newton es N.

Esta unidad de fuerza ha sido llamada así en honor del Famoso físico inglés ISAAC NEWTON, que fue quien descubrió la ley de gravitación universal.

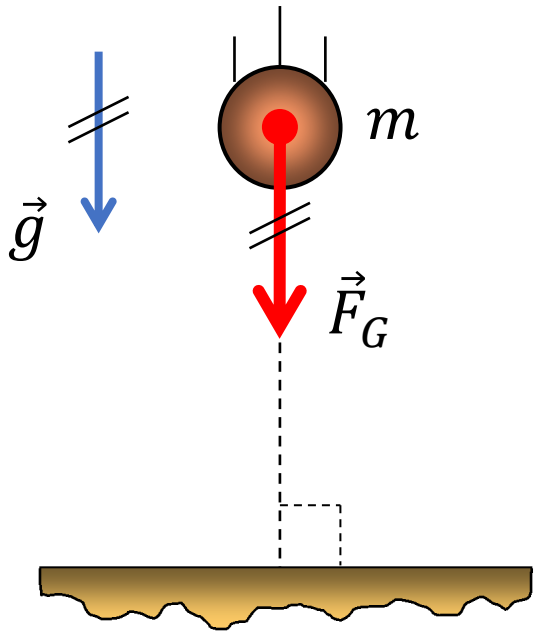
ISAAC NEWTON

Trilce ACADEMIA

DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE (D.C.L.)

Realizar un diagrama de cuerpo libre, es representar gráficamente las fuerzas externas que actúan sobre un cuerpo. Las principales fuerzas son:

1. Fuerza de la Gravedad ($\vec{F}_G$)

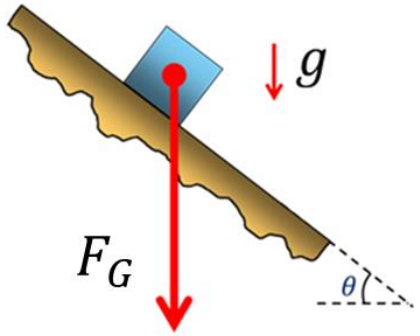


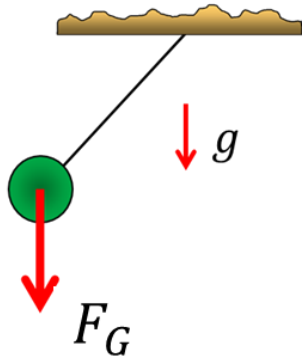
$$\vec{F}_G = m \cdot \vec{g}$$

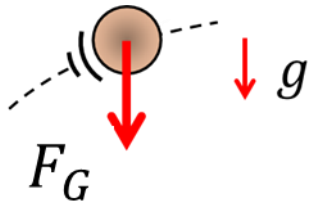
m: kg

$\vec{g}$: $\frac{\text{m}}{\text{s}^2} = \frac{\text{N}}{\text{kg}}$

$\vec{F}_G$: N

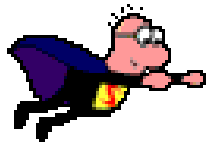


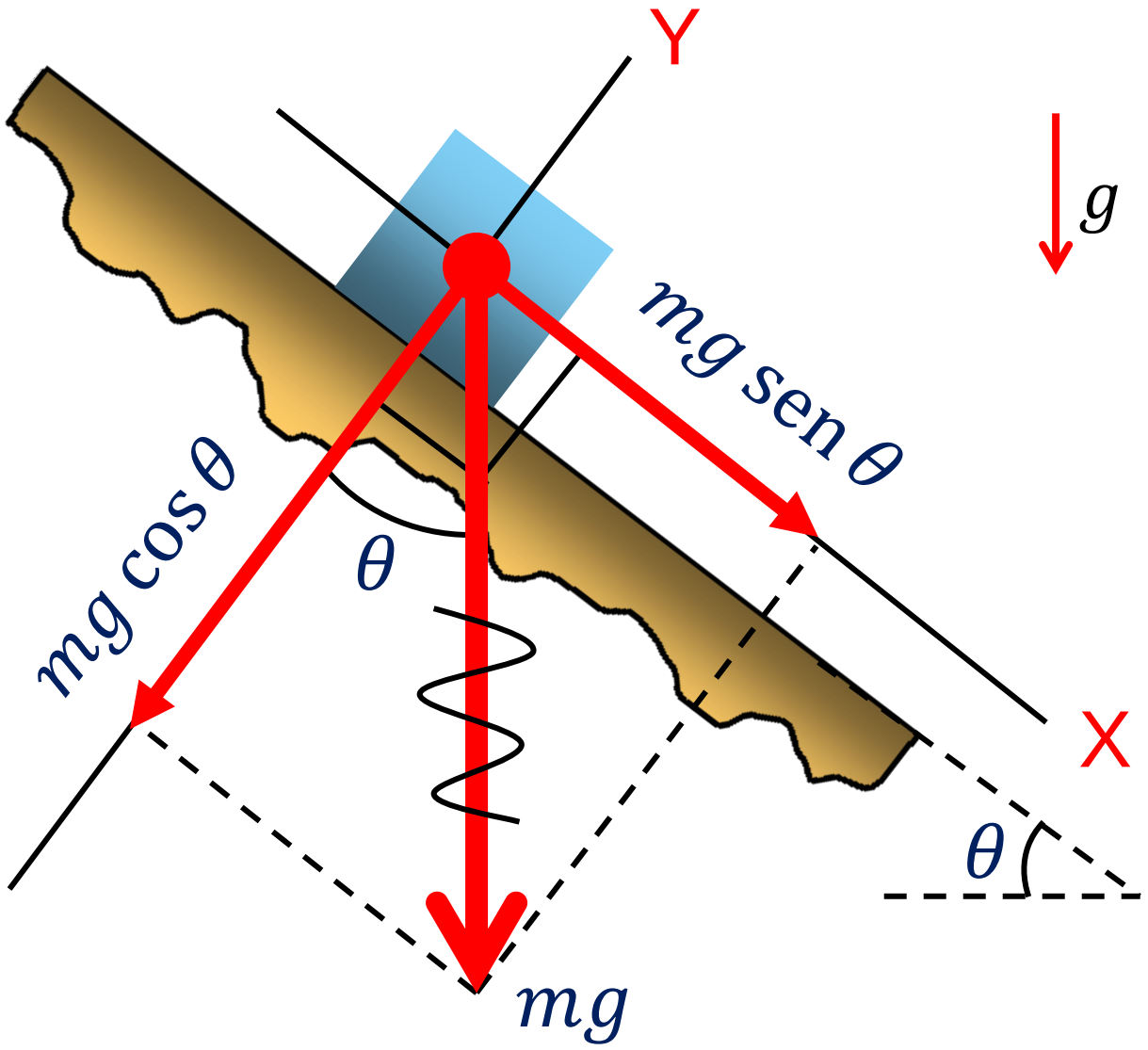




Trilce ACADEMIA

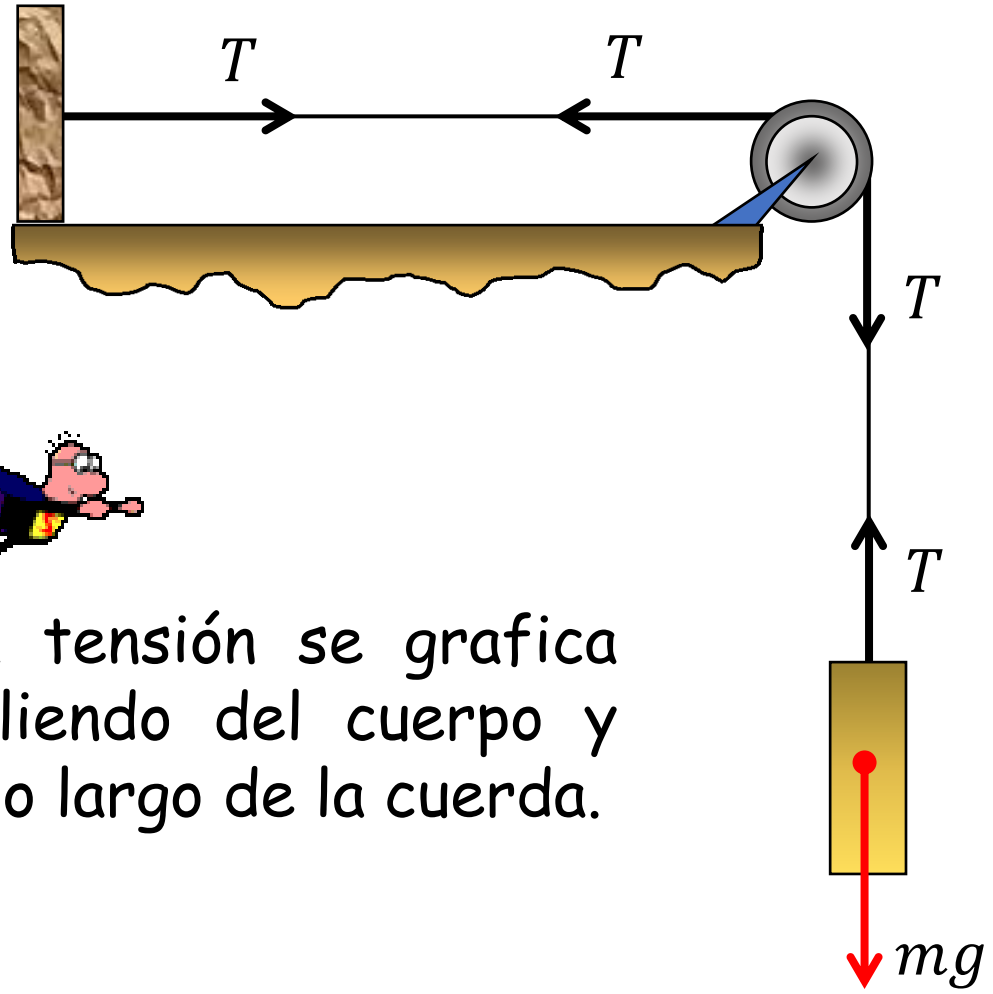
Propiedad:

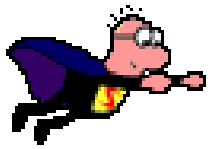




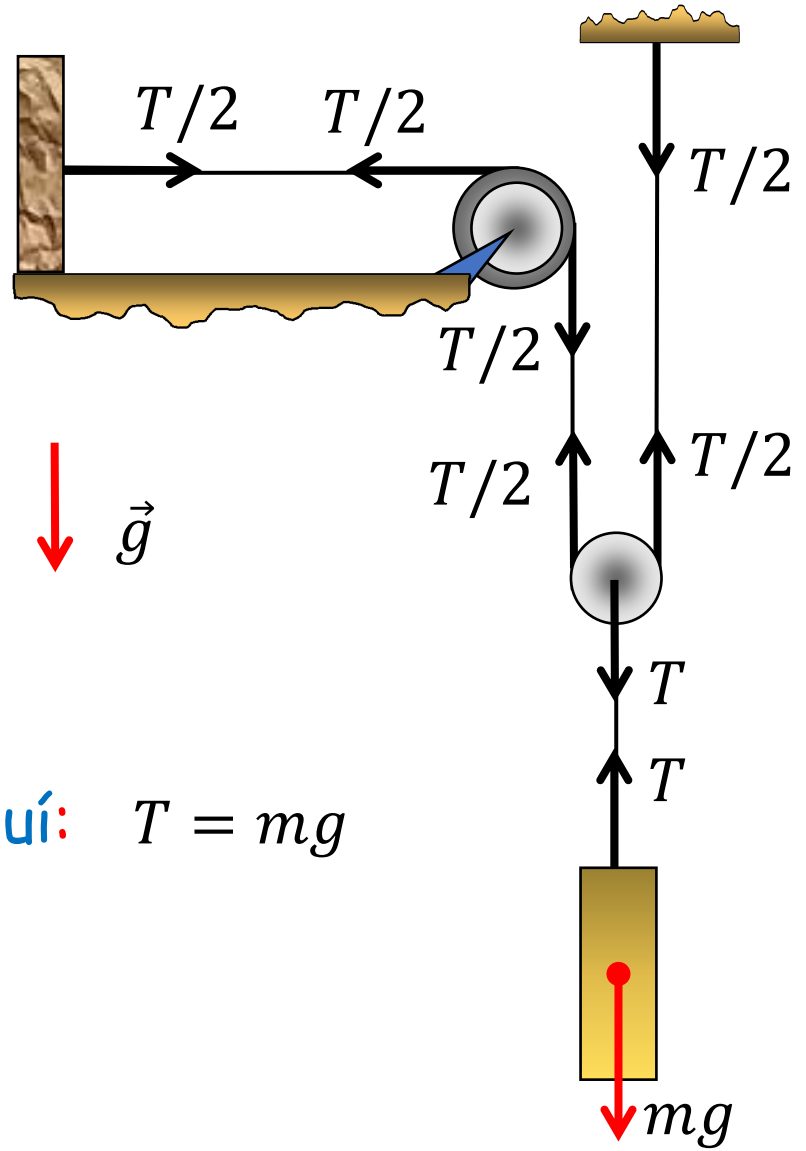
Trilce
ACADEMIA

2. Tensión ($\vec{T}$)





La tensión se grafica saliendo del cuerpo y a lo largo de la cuerda.

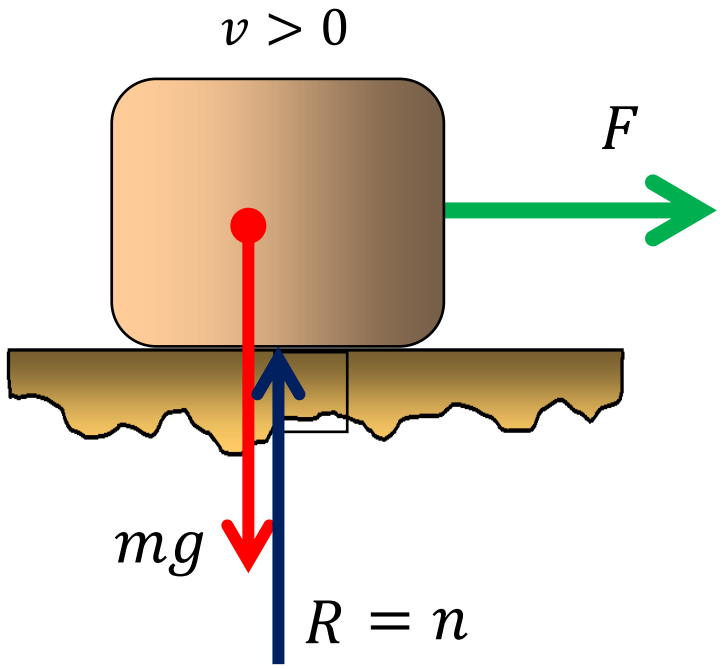


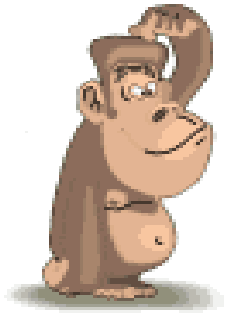
Aquí: $T = mg$

Trilce ACADEMIA

3. Reacción ($\vec{R}$)

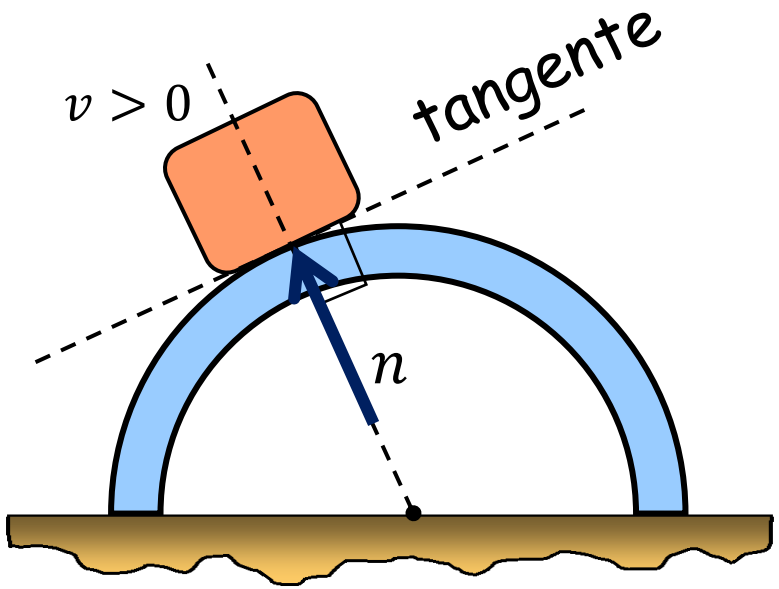
a. Superficie Lisa





$\vec{n}$: Reacción Normal

Aquí: $n = mg$



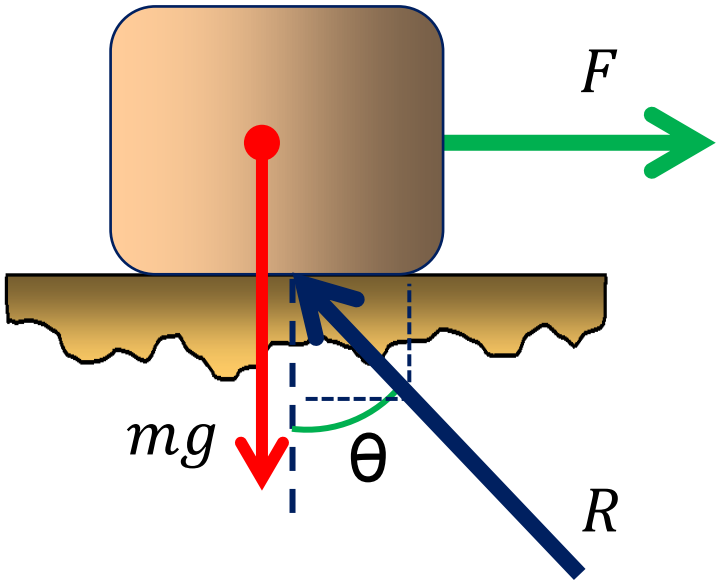
En superficies curvas y lisas la Reacción Normal es radial.

Para el instante mostrado:

$n \neq mg$

Trilce ACADEMIA

b. Superficie Rugosa



$\vec{R}$, ya no es normal, es decir, perpendicular a la superficie.

¿Y si aplico una fuerza?

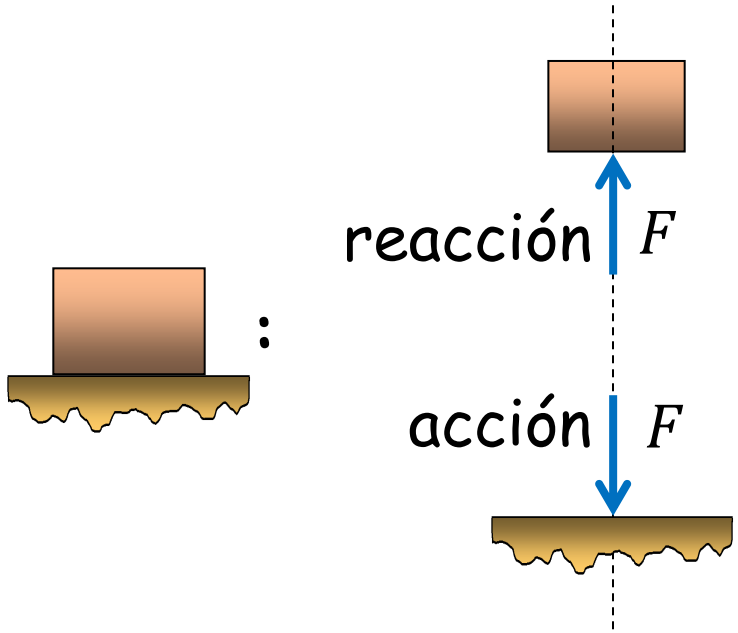
La reacción se grafica entrando al cuerpo por un punto de contacto con el otro.

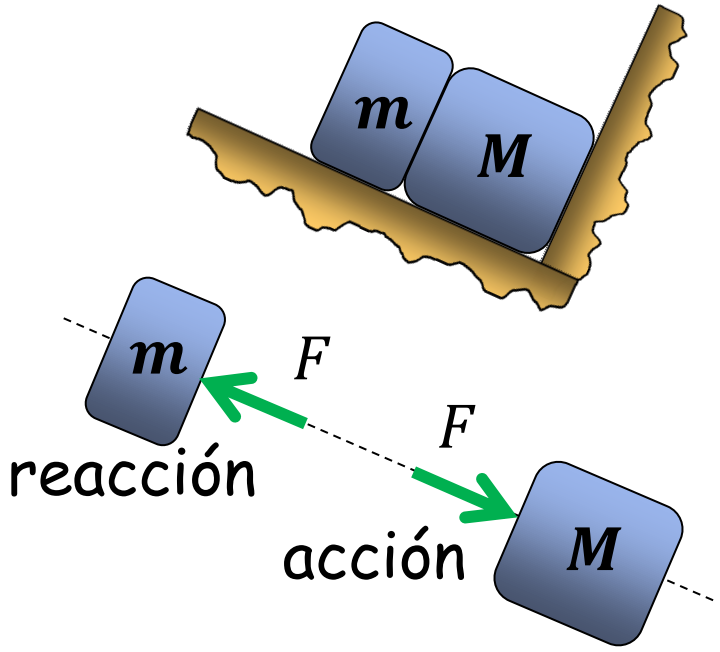
Trilce ACADEMIA

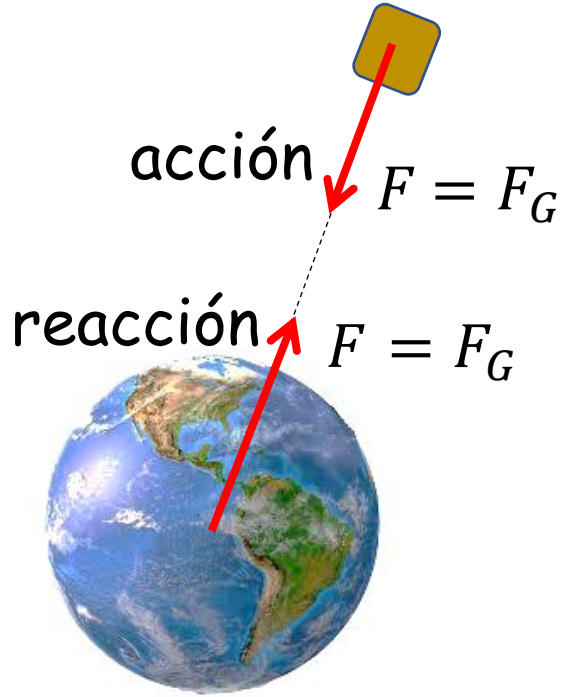
TERCERA LEY DE NEWTON

(LEY DE ACCIÓN Y REACCIÓN)

Dos puntos materiales actúan uno sobre el otro con fuerzas iguales en módulo y dirigidas a lo largo de la recta que une estos puntos, en sentidos opuestos.

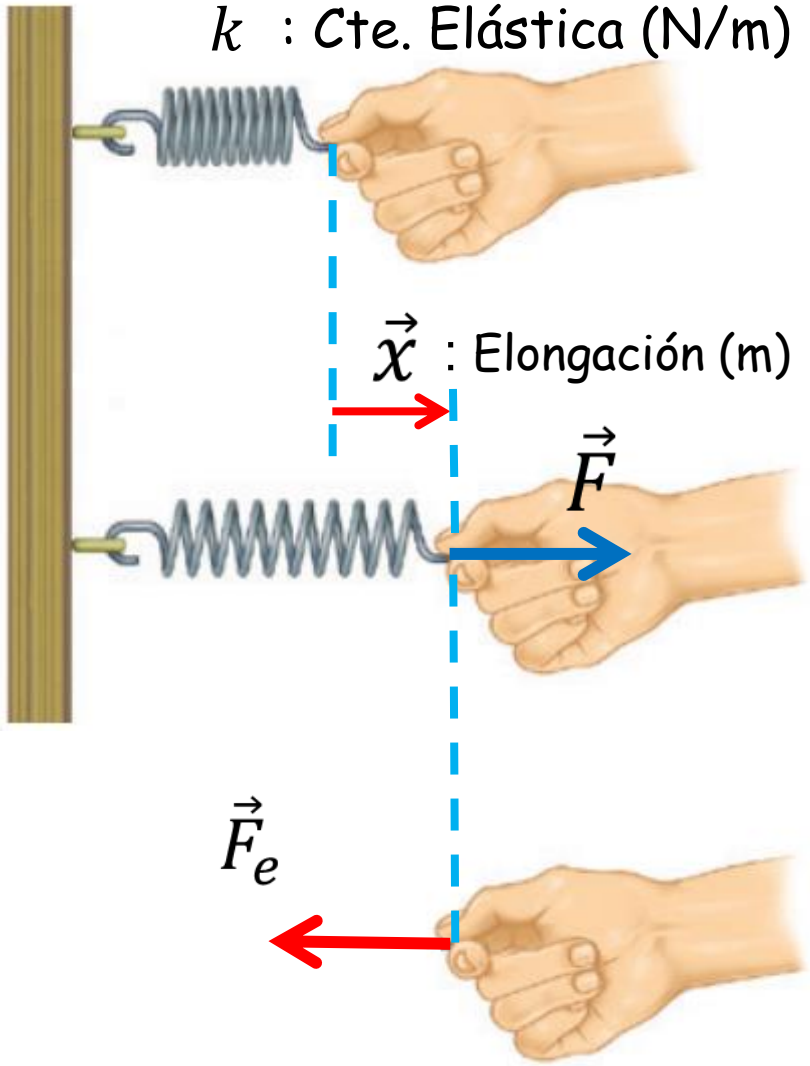






Trilce
ACADEMIA

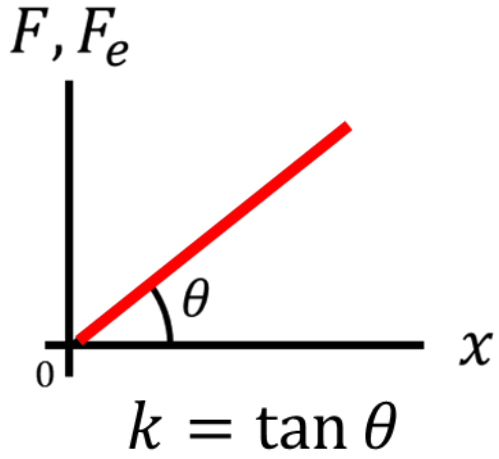
4. Fuerza Elástica ($\vec{F}_e$)



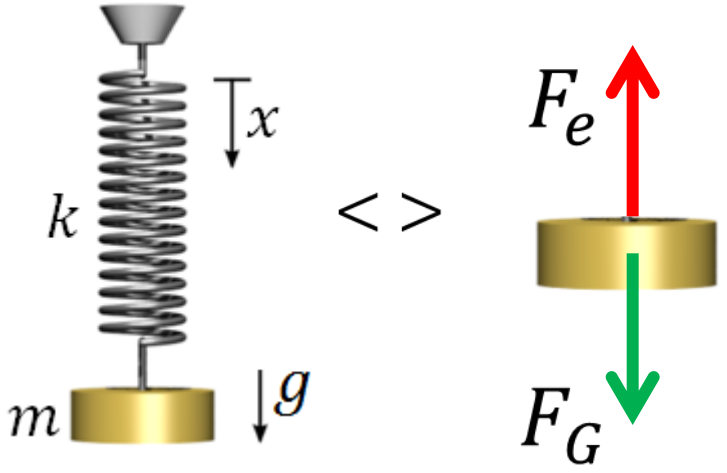
$$\vec{F}_e = -k \cdot \vec{x}$$ Ley de Hooke

$$\vec{F} = -\vec{F}_e$$ 3ra Ley de Newton

$$F = F_e = k \cdot x$$



Veamos un ejemplo



Si esta en reposo:

$$F_e = F_G$$

$$kx = mg$$

Trilce ACADEMIA

MOMENTO O TORQUE DE UNA FUERZA

Recibe el nombre de momento de una fuerza, respecto de un centro o ($\vec{M}_O^F$), una magnitud que caracteriza la acción rotativa de la fuerza alrededor de ese punto. Su magnitud es igual al producto, del módulo de la fuerza $\vec{F}$ por su correspondiente Longitud de Brazo L.

$$M_O^F = \pm F \cdot L$$

La regla de signos es:

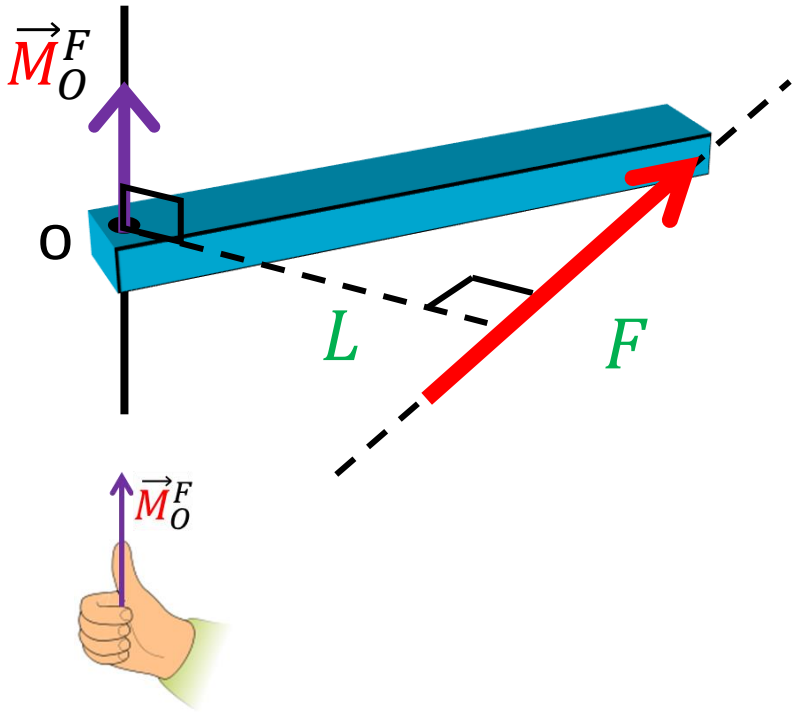
Horario Anti horario

En el sistema internacional SI en calidad de unidad de momento de fuerza debe adoptarse el momento de la fuerza igual a 1N, cuya línea de acción esta alejada del eje de rotación a 1m.

Esta unidad se llama newton-metro $(\mathrm{N} \cdot \mathrm{m})$.

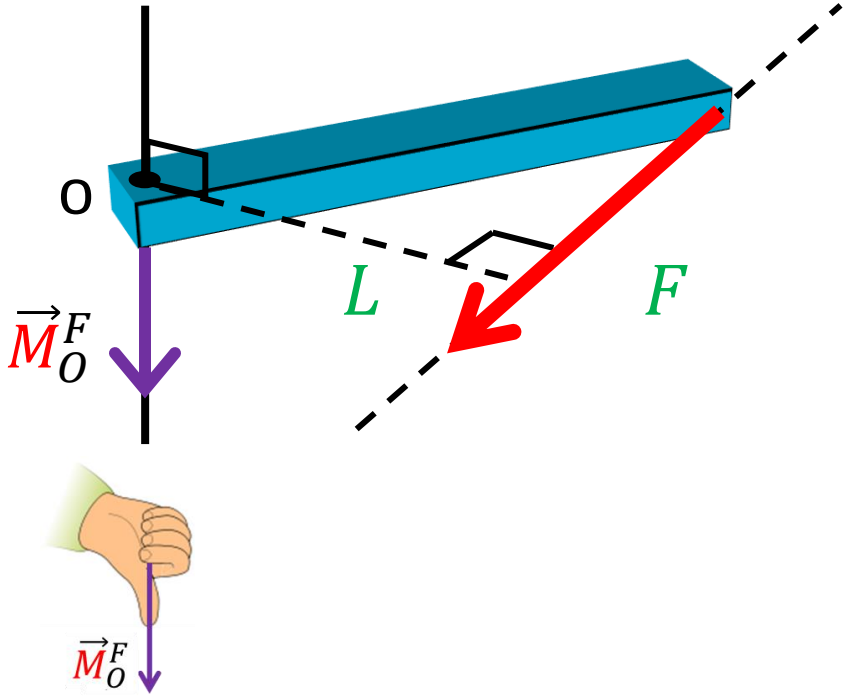
Trilce ACADEMIA

Es decir:



Torque Antihorario

$$M_O^F = +F \cdot L$$



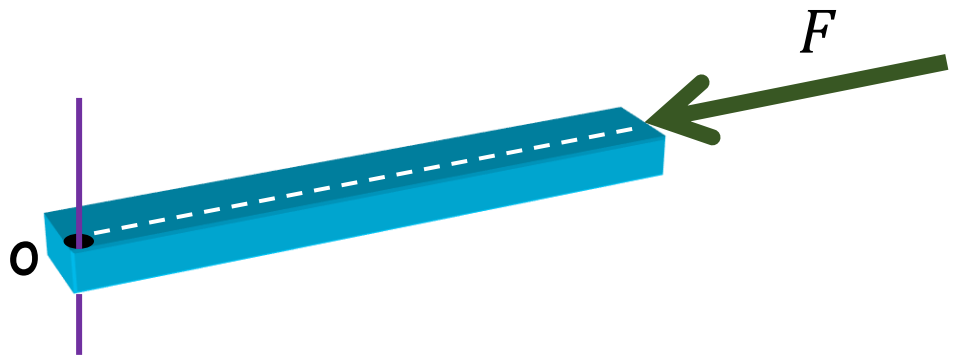
Torque Horario

$$M_O^F = -F \cdot L$$

Trilce
ACADEMIA

Observación:

1.



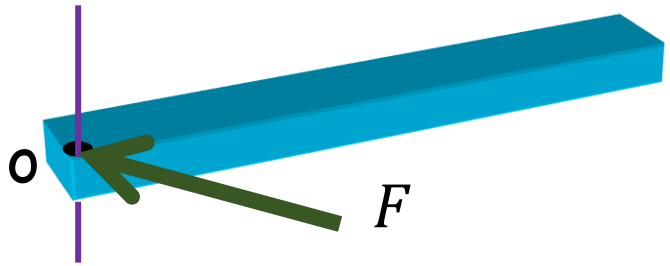
Como:

$$M_O^F = \pm F \cdot L$$

$$\rightarrow \quad M_O^F = \pm F \cdot 0$$

$$\boxed{M_O^F = 0}$$

2.



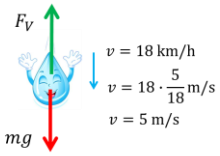
3. El momento o torque resultante M_O^R que actúa sobre un cuerpo, es solo la suma de los torques de cada una de las fuerzas que actúan en dicho cuerpo.

Trilce ACADEMIA

PROBLEMAS RESUELTOS

Resolución:

Se tiene:



$v = 18\ \text{km/h}$

$v = 18 \cdot \frac{5}{18}\ \text{m/s}$

$v = 5\ \text{m/s}$

Del equilibrio:

$F_V = mg$

$k \cdot V^2 = mg$

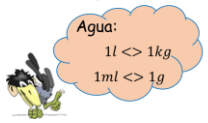
$k = \frac{mg}{V^2}$

$k = \frac{(\frac{1}{20} \cdot 10^{-3}) \cdot (10)}{5^2}$

$k = \frac{10^{-3}}{50}$

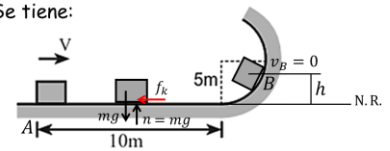
$\boxed{k = 2 \cdot 10^{-5}\ \frac{\text{N} \cdot \text{s}^2}{\text{m}^2}}$

Tener presente:



Resolución:

Se tiene:



La E_M no se conservará:

$\Rightarrow \quad E_{MA} + W_{fnc} = E_{MB}$

$\frac{1}{2}mv^2 + W_{f_k} = mgh$

$\frac{1}{2}mv^2 - f_k \cdot s = mgh$

$\frac{1}{2}mv^2 - \mu_k \cdot n \cdot s = mgh$

$\frac{1}{2}mv^2 - \mu_k \cdot mg \cdot s = mgh$

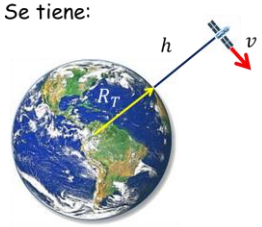
$h = \frac{v^2}{2g} - \mu_k \cdot s$

$h = \frac{10^2}{2 \cdot 10} - 0{,}2 \cdot 10$

$\boxed{h = 3\ \text{m}}$

Resolución:

Se tiene:



Se sabe:

$v = \omega \cdot R$

$v = \omega \cdot (R_T + h)$

$7{,}5 \cdot 10^3 = \omega \cdot (6400 + 1000) \cdot 10^3$

$7{,}5 = \omega \cdot 7400$

$\omega = 7{,}5/7400 = \frac{7{,}5}{7{,}4 \cdot 10^3} = 1{,}01 \cdot 10^{-3}\ \text{rad/s}$

$\boxed{\omega = 10^{-3}\ \text{rad/s}}$

Resolución:

Sabemos que: $E = m \cdot c^2$

$\rightarrow \quad m = \frac{E}{c^2} = \frac{18\,000 \cdot 1\,000 \cdot 4\,000\,000}{(3 \times 10^8)^2} = 8 \times 10^{-4}\ \text{kg}$

$\boxed{m = 0{,}8\ \text{g}}$

Resolución:

Se sabe: $x_0 = A \operatorname{sen} \varphi_0$

$0 = 6{,}24 \operatorname{sen} \varphi_0$

$\operatorname{sen} \varphi_0 = 0 \quad \rightarrow \quad \varphi_0 = 0\ \text{rad};\ \pi\ \text{rad}$

Como: $v_0 = \omega A \cos \varphi_0$

$v_0 = 2\pi f \cdot A \cdot \cos 0$

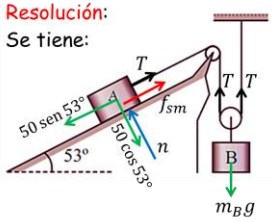
$v_0 = 2\pi \cdot 3{,}2 \cdot 6{,}24 \cdot 1$

$v_0 = 125{,}46\ \text{cm/s}$

$\boxed{v_0 \approx 1{,}25\ \text{m/s}}$

Resolución:

Se tiene:



Del equilibrio:

A: $n = 50\cos 53°$

$n = 50 \cdot 3/5$

$n = 30\text{N}$

A: $T + f_{sm} = 50\operatorname{sen}53°$

$T + \mu_s \cdot n = 50\operatorname{sen}53°$

$T + 0{,}5 \cdot 30 = 50 \cdot 4/5$

$T + 15 = 40$

$T = 25\ \text{N}$

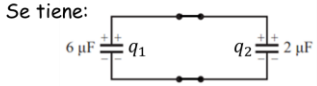
B: $m_B g = 2T$

$m_B g = 2 \cdot 25$

$\boxed{m_B g = 50\ \text{N}}$

Resolución:

Se tiene:



Se cumple: $q_1 + q_2 = 12\ \mu\text{C} \ldots\ldots\ldots (1)$

También: $V_1 = V_2$

$\frac{q_1}{C_1} = \frac{q_2}{C_2}$

$\frac{q_1}{6} = \frac{q_2}{2}$

$q_1 = 3q_2$

En (1): $3q_2 + q_2 = 12\ \mu\text{C}$

$\boxed{q_2 = 3\ \mu\text{C}}$

Resolución:

Se sabe:

$\lambda_{mín} = \frac{12390}{U}$

$\lambda_{mín} = \frac{12390}{45{,}54 \times 10^3}$

$\lambda_{mín} = 0{,}272\ \text{Å}$

$\lambda_{mín} = 0{,}272 \times 10^{-10}\ \text{m}$

Como: $f = \frac{c}{\lambda}$

$\rightarrow \quad f = \frac{c}{\lambda_{mín}}$

$f = \frac{3 \times 10^8}{0{,}272 \times 10^{-10}}$

$f = 11 \times 10^{18}\ \text{Hz}$

$\boxed{f = 1{,}1 \times 10^{19}\ \text{Hz}}$

Resolución:

Se tiene: $\begin{cases} \varepsilon = \varepsilon_r \varepsilon_0 = 25\varepsilon_0 \rightarrow \varepsilon_r = 25 \\ \mu = \mu_r \mu_0 = 4\mu_0 \rightarrow \mu_r = 4 \end{cases}$

Se sabe: $v = \frac{c}{\sqrt{\varepsilon_r \cdot \mu_r}} = \frac{3 \times 10^8}{\sqrt{25 \cdot 4}} = \frac{3 \times 10^8}{10}$

$v = 3 \times 10^7\ \text{m/s}$

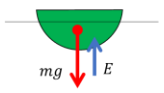
Como: $v = \lambda \cdot f \quad \Rightarrow \quad \lambda = \frac{v}{f}$

$\lambda = \frac{3 \times 10^7}{6 \times 10^6}$

$\boxed{\lambda = 5\ \text{m}}$

Resolución:

Se ve:



$E = mg$

$\rho_{agua} \cdot g \cdot V_S = \rho_c \cdot V_c \cdot g$

$1000 \cdot g \cdot 2V/3 = \rho_c \cdot V \cdot g$

$\rho_c = \frac{2000}{3}\ \text{kg/m}^3$

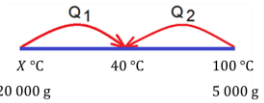
Como: $m_c = \rho_c \cdot V_c$

$m_c = \rho_c \cdot \frac{1}{2}(\frac{4}{3}\pi r^3)$

$m_c = \frac{2000}{3} \cdot \frac{1}{2}(\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot 0{,}06^3)$

$\boxed{m_c = 0{,}096\pi\ \text{kg}}$

Resolución:



$\sum Q = 0$

$Q_1 + Q_2 = 0$

$m_1 \cdot c_1 \cdot (T_{Eq} - T_1) + m_2 \cdot c_2 \cdot (T_{Eq} - T_2) = 0$

$20000 \cdot 1 \cdot (40 - X) + 5\,000 \cdot 1 \cdot (40 - 100) = 0$

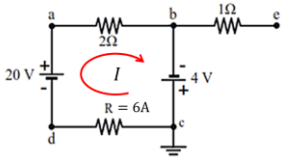
$4 \cdot (40 - X) + 1 \cdot (40 - 100) = 0$

$160 - 4X - 60 = 0$

$\boxed{X = 25\ °\text{C}}$

Resolución:

Se tiene:



Se cumple: $\sum \varepsilon = \sum (I \cdot R)$

$20 + 4 = I \cdot 2 + I \cdot 6$

$I = 3\ \text{A}$

Se sabe: $P = I^2 \cdot R$

$P = 3^2 \cdot 6$

$\boxed{P = 54\ \text{W}}$

Resolución:

Se sabe: $v = \frac{E}{B}$

$E = v \cdot B$

$E = 6 \times 10^5 \cdot 1{,}5$

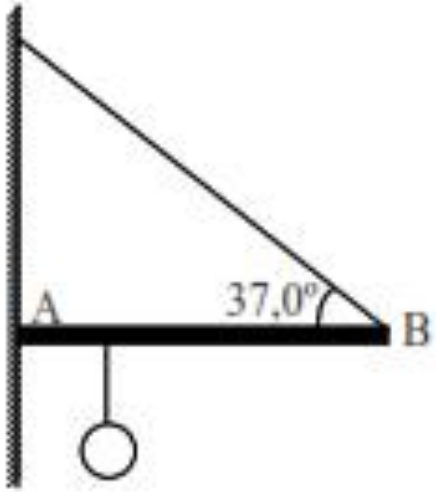
$E = 9 \times 10^5\ \text{N/C}$

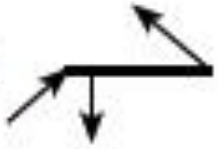
$E = 900 \times 10^3\ \text{N/C}$

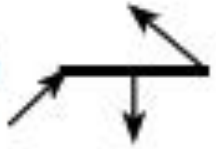
$\boxed{E = 900\ \text{kN/C}}$

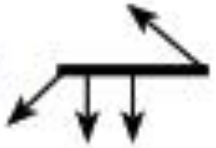
Trilce ACADEMIA

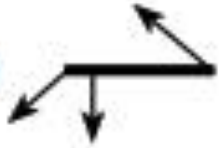
41. Realice el DCL de la barra homogénea y uniforme de masa "m" mostrada en la figura.

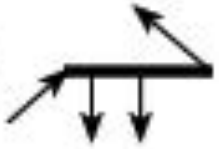


a) 

b) 

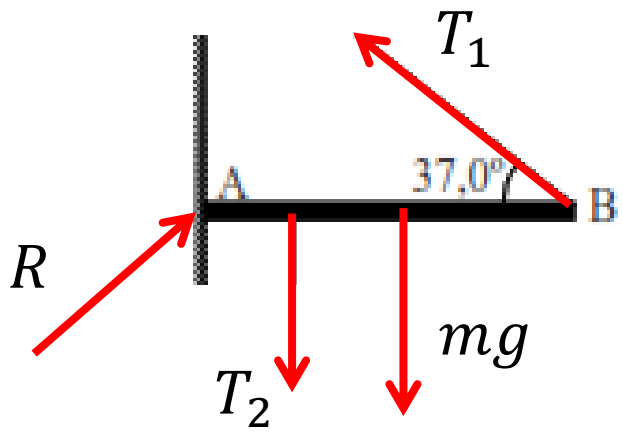
c) 

d) 

e) 

Resolución:

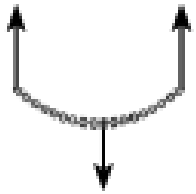
D.C.L.



Trilce
ACADEMIA

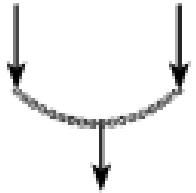
42. Realice el DCL de la cadena mostrada en la figura.

a)

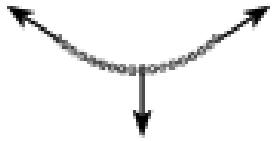


b)

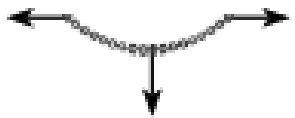
c)



d)

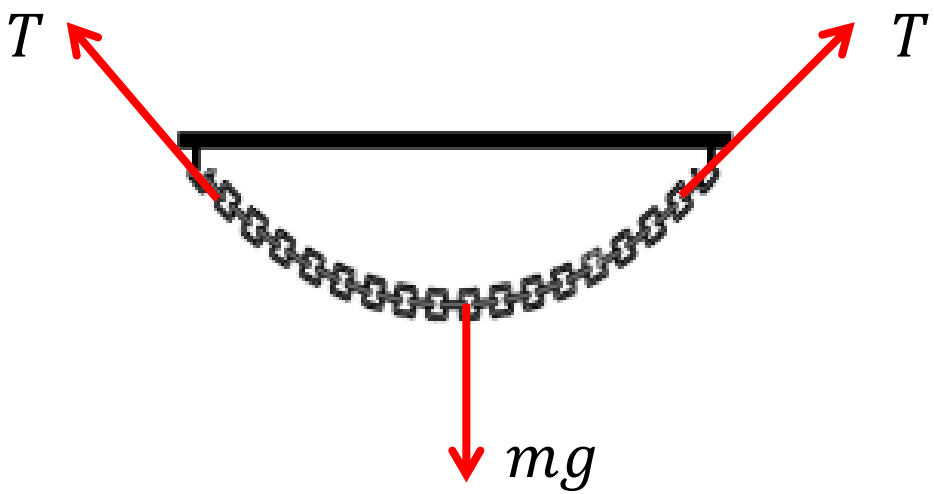


e)



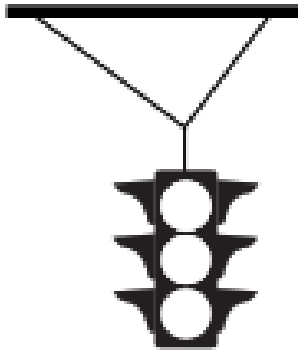
Resolución:

D.C.L.



Trilce
ACADEMIA

43. Realice el DCL del nudo en las cuerdas que sostienen al semáforo mostrado en la figura.



a)

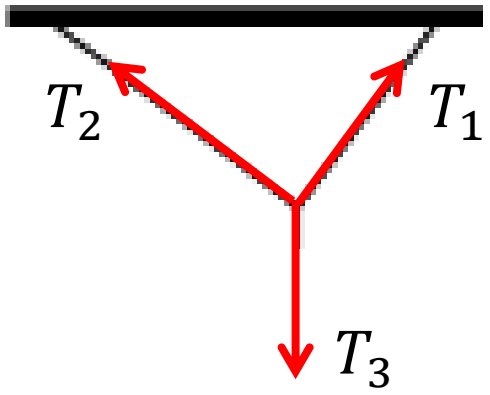
b)

c)

d)

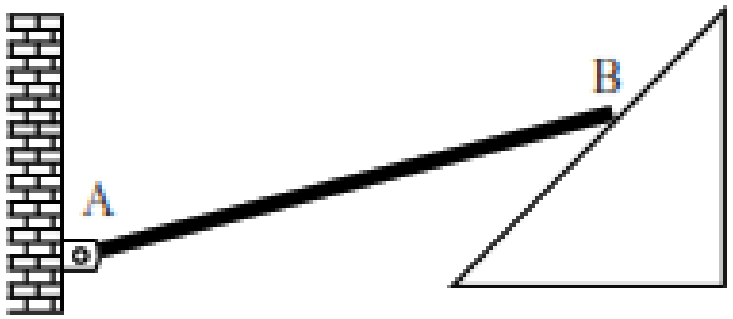
e)

Resolución:

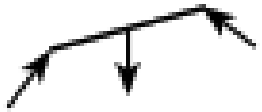


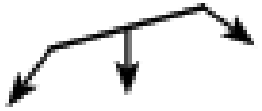
Trilce ACADEMIA

44. Realice el DCL de la barra mostrada en la figura.



a)

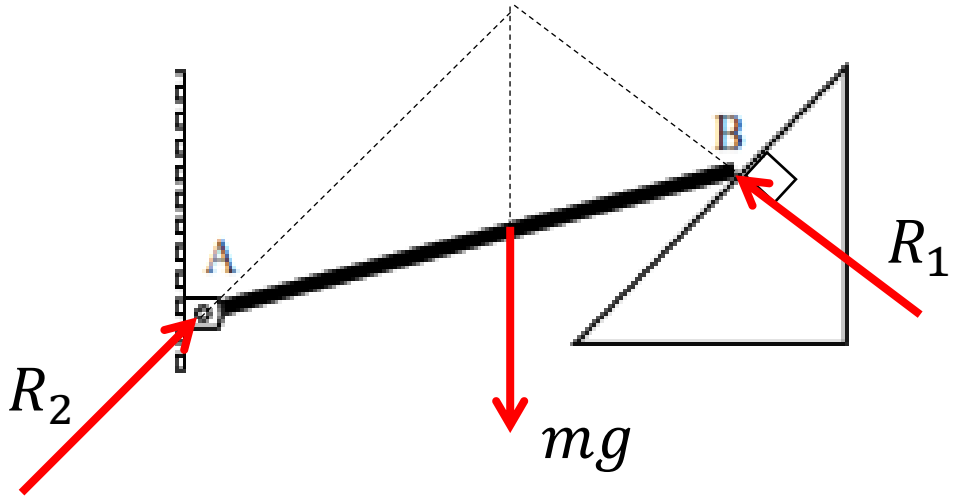
b) 

c) 

d)

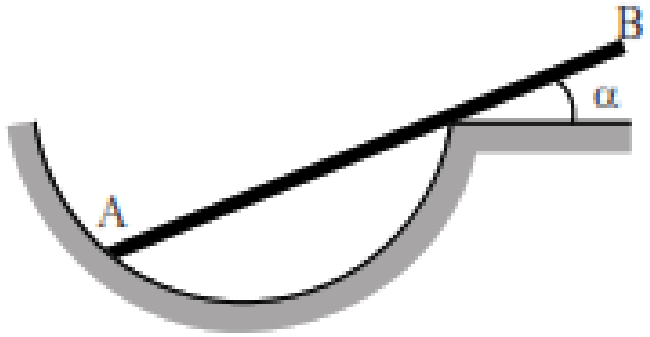
e)

Resolución:



Trilce
ACADEMIA

45. Realice el DCL de la barra mostrada en la figura.



a)

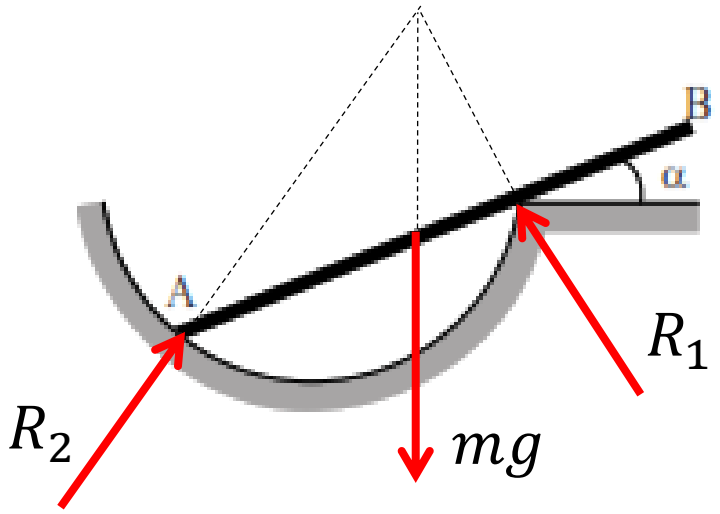
b)

c)

d)

e)

Resolución:



Trilce
ACADEMIA

Problema Complementario

Un bloque de 4 kg desciende por un plano inclinado liso, 40° respecto a la horizontal. Realice el diagrama de cuerpo libre e indique la cantidad de fuerzas que actúan sobre el bloque.

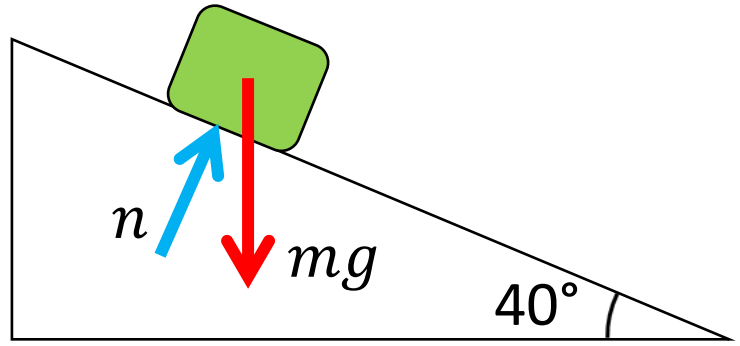
A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5

46. Según la 3.ª ley de Newton para el movimiento, indique cuál de los siguientes vectores representa mejor la fuerza que ejerce el bloque sobre el plano inclinado. Considere la situación mencionada en el problema anterior. (Considere que el bloque resbala de izquierda a derecha)

a) ↓ b) ↑ c) ↗
d) ↙ e) ←

Resolución:

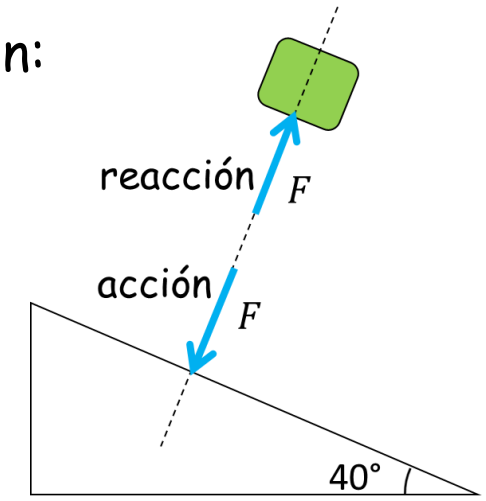
D.C.L.



"2 fuerzas"

Resolución:

De la 3ra Ley de Newton:



Trilce ACADEMIA

47. En un futuro podemos imaginar a un astronauta investigando planetas habitables para el ser humano, un punto importante a estudiar es la aceleración de la gravedad del lugar, debido a que un cambio brusco podría generar problemas a las personas. Para comprobar y calcule el valor de la aceleración de la gravedad local el astronauta lanza una vengala con una pistola y alcanza el doble de altura máxima de lo que alcanzaría en la superficie terrestre la misma vengala disparada con la misma arma. Si los disparos realizados durante el experimento fueron verticales, determine el peso del astronauta en este planeta desconocido con todo y su traje. Los datos antes de salir de la tierra indican que el astronauta pesaba 1794 N. En su superficie.

a) 1794 N b) 897 N c) 3588 N
d) 2000 N e) 1000 N

Resolución:

Se sabe: $v^2 = v_0^2 \pm 2 \cdot g \cdot h$

En la Tierra: $0 = v_0^2 - 2 \cdot g \cdot H$

$$2gH = v_0^2$$

En el Planeta x: $0 = v_0^2 - 2 \cdot g_x \cdot 2H$

$$4g_xH = v_0^2$$

Igualando: $4g_xH = 2gH$

$\rightarrow$ $g_x = g/2$

$\times m$: $mg_x = mg/2$

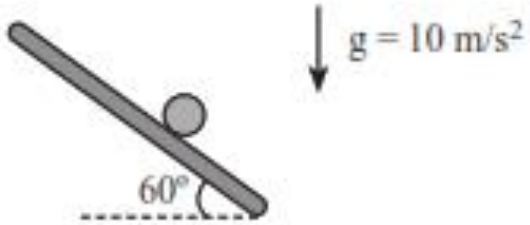
$P_x = P/2$

$P_x = 1794\ \text{N}/2$

$P_x = 897\ \text{N}$

Trilce ACADEMIA

48. El frontón es un deporte muy practicado en los clubes de recreación en donde con una raqueta se golpea una pelota de tenis la pared devuelve el servicio y se continúa el juego. El gráfico representa el instante en el que un aficionado golpea la pelota con la raqueta. Considerando que la fuerza debido al contacto entre la pelota y la raqueta tiene una dirección normal al plano de la raqueta y que la pelota tiene una masa de 300 g. Realice el D.C.L de la pelota.



a)

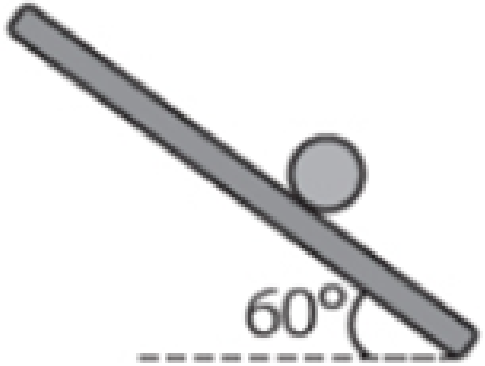
b)

c)

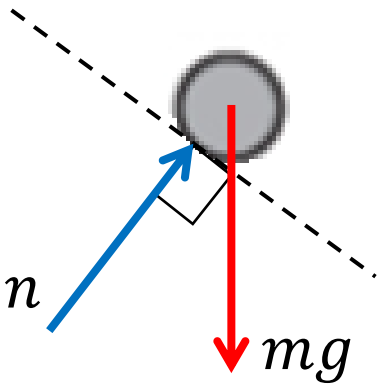
d)

e)

Resolución:

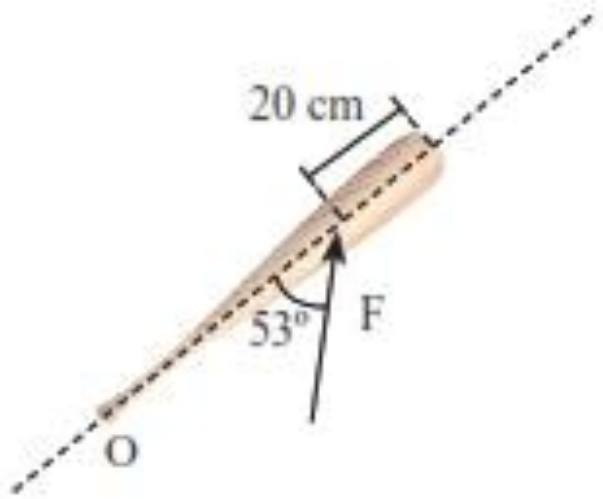


D.C.L.



Trilce ACADEMIA

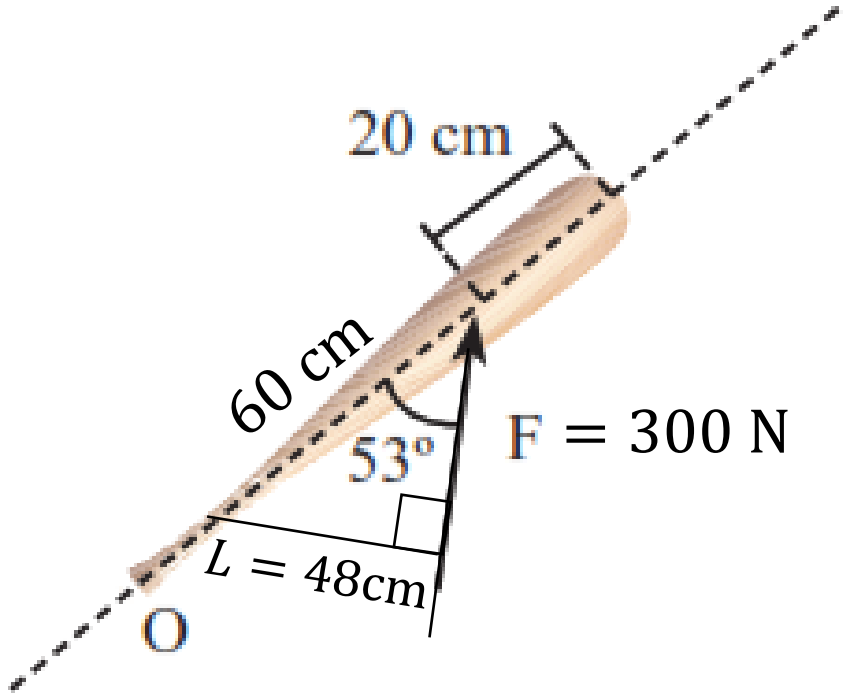
49. Una pelota de beisbol es golpeada por el bate con una fuerza de magnitud F = 300 N. El gráfico muestra la fuerza de la pelota sobre el bate en el instante del contacto. La medida del bate de beisbol es aproximadamente de 80 cm. Determine el torque que causa la pelota sobre el bate en el instante indicado, considere que el bate tiene una longitud de 80 cm. (Considere como punto de giro O)



a) 108 N.m
b) 144 N.m
c) 180 N.m
d) 90 N.m
e) 54 N.m

Resolución:

Se tiene:



Se sabe:

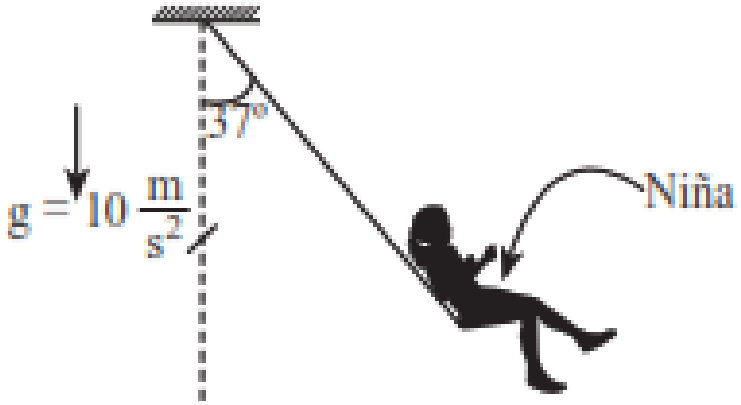
$$M_o^F = \pm F \cdot L$$

$$M_o^F = +300 \cdot \frac{48}{100}$$

$$\boxed{M_o^F = +144\ \text{N} \cdot \text{m}}$$

Trilce ACADEMIA

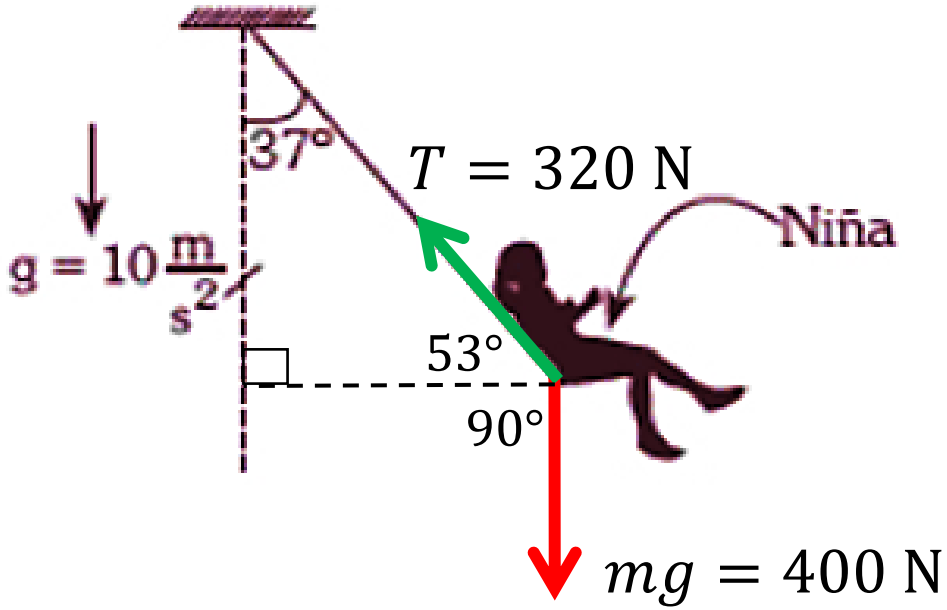
50. El gráfico muestra una niña de 40 kg en el instante que alcanza un reposo instantáneo mientras se balancea en un columbio. Si la fuerza debido a las cadenas es 320 N, determine la fuerza resultante sobre el conjunto asiento niña (desprecie la masa del asiento).



a) 80 N b) 240 N c) 720 N
d) 320 N e) 400 N

Resolución:

D.C.L.



Se sabe: $|\vec{R}| = \sqrt{a^2 + b^2 + 2 \cdot a \cdot b \cdot \cos\theta}$

$$F_R = \sqrt{400^2 + 320^2 + 2 \cdot 400 \cdot 320 \cdot \cos 143°}$$

$$F_R = 80 \cdot \sqrt{5^2 + 4^2 + 2 \cdot 5 \cdot 4 \cdot (-4/5)} = 80 \cdot \sqrt{41 - 32}$$

$$F_R = 80 \cdot 3 \quad \rightarrow \quad \boxed{F_R = 240 \text{ N}}$$

Trilce ACADEMIA

Trilce

ACADEMIA

MEJOR PREPARACIÓN A MENOR PRECIO